

Humankybernetik Draft:

# Design Patterns des kollaborativen Lernens mit Videos

Niels Seidel

(nseidel@ihi-zittau.de)

März 2010

## 1 Zusammenfassung

Wenngleich Experten meinen, audiovisueller Medien erweitern die didaktischen Möglichkeiten „moderner Lehr-Lernszenarien“ in der Hochschullehre [9], stellt sich die Frage, wie man solche didaktische Ansätze an Lehrende vermitteln kann und warum die *Web 2.0 Idee* an Videos halt macht? Ziel dieser Arbeit ist es, die schlummernden Potentiale interaktiver Videos für den Einsatz im E-Learning herauszustellen und mit Methoden der Mustertheorie Anknüpfungspunkte für Lehrende, Software-Entwickler und auch Lernende offenzulegen.

## 2 Einleitung

Das Forschungsgebiet des „Artificial Life“ (ALife) befasst sich (vgl. Langton 1989) mit der Untersuchung künstlich erzeugter Systeme, die ein Verhalten aufweisen, das dem von natürlichen, lebenden Systemen entspricht. Daher stellt die ALife-Forschung zunächst eine Art Erweiterung der Biologie dar, da hier das Leben, wie wir es kennen, in den übergeordneten Zusammenhang des Lebens, wie es sein könnte, gestellt wird. Auch wenn ALife oft als der Biologie zugehörig betrachtet wird, so betrifft es doch das Verständnis aller Systeme, die ein komplexes Verhalten aufweisen. Deshalb handelt es sich bei den im

Rahmen der ALife-Forschung entwickelten Modelle i. d. R. um Computersimulationen, die vom einfachen Verhalten ihrer modellierten Bestandteile ausgehen und deren komplexes Verhalten erst durch die Interaktion dieser Bestandteile entsteht; d. h., das komplexe Verhalten dieser Systeme ist nicht a priori spezifiziert, sondern emergent.

Ein Teilbereich des Gebietes „Artificial Life“ beschäftigt sich mit der Simulation „lebender“ Systeme, ohne tatsächlich zu versuchen, die Erzeugung von Leben als solchem zu simulieren, was einen anderen Teilbereich des Gebietes darstellt. „Artificial Life“-Simulationen basieren jeweils auf einfachen (lokalen) Regeln, wobei sich auf höherer Ebene Phänomene zeigen, die sich ohne Simulation nur schwerlich aus den gegebenen Regeln hätten ableiten lassen. Solch emergentes Verhalten kann sich auf der Ebene der simulierten Gesamtpopulation zeigen, aber auch Verhaltensmuster der einzelnen simulierten Individuen können emergent sein. Das emergente Verhalten lässt sich nun mit in der Realität existierenden Systemen vergleichen, so dass sich aus solchen Experimenten teilweise Rückschlüsse auf die von den realen verwendeten lokalen Regeln ergeben (Adami 1998).

Obgleich noch eine Menge von ungelösten Problemen im Bereich des „Artificial Life“ bestehen (Bedau et al. 2000), hat es sich gezeigt, dass Techniken aus diesem Gebiet insbesondere für Interaktionen zwischen simulierten Individuen und daraus bestehenden Organisationen fruchtbare Impulse für die sozialwissenschaftliche Forschung zu geben im Stande sind.

Ein Beispiel für diese Art von Forschung ist das „Sugarscape“-Modell (Epstein & Axtell 1996). Dabei handelt es sich um eine künstliche Welt, in der Ressourcen existieren, die zum Leben auf diese Ressourcen zurückgreifen. Diese Akteure haben bestimmte Fähigkeiten und Eigenschaften, und durch Veränderung dieser Fähigkeiten und Eigenschaften sowie weiterer in der „Sugarscape“-Welt gültiger Regeln lassen sich verschiedene komplexe Phänomene erzeugen. Auf diese Weise ist eine Art sozialwissenschaftliches Labor entstanden, in dem sich diverse Zusammenhänge simulieren lassen. Was hingegen noch nicht existiert, ist ein derartiges „Labor“ für die Simulation von Unterricht und den damit verbundenen kommunikativen Zusammenhängen innerhalb einer Lerngruppe/-Schulklasse.

Ein weiteres Beispiel für diese Art Forschung ist kollaboratives Lernen mit Videos. Die Umsetzung stützt sich immer auf ein (individuenbasiertes) Mikromodell. Im Gegensatz zum Makromodell, durch das das Gesamtsystem modelliert wird, werden beim Mikro-

modell die konstituierenden Objekte modelliert. Aus deren Interaktion ergibt sich das Gesamtverhalten des Systems auf Makroebene (vgl. Klügl 2001).

Dass Organisations- bzw. Gruppenphänomene weitgehend abstrakt modelliert werden können, zeigen Dal Forno & Merlone (2002). Die Autoren beschreiben die Möglichkeit der Modellierung des komplexen Organisationsphänomens „corporate identity„ unter Abstraktion aller menschlicher Eigenschaften auf die grundlegenden Zusammenhänge, insbesondere der Kommunikation und dadurch bewirkter Veränderungen innerhalb der Individuen.

Beim kollaborativen Lernen mit Videos geht es nun um die Selbstorganisation von heterogenen Gruppen mit dem Ziel des Lernens und die Lerneffektivität.

Zentrale Tendenz und Primärer Aspekte beim kollaborativen Lernen mit Videos ist Engineering von bestehenden Systemen, um Funktionalitäten zu ermitteln, die sich systemübergreifend als geeignete und authentische Szenarios im Lernen mit Videos zu gewährleisten und Optimal anzubieten.

### **3 Ausgangssituation**

In den vergangenen Jahren haben Videos im World Wide Web (WWW) enorm an Popularität gewonnen. Das Video-Streaming nimmt, zumindest in den USA, bereits 36% des Datenverkehrs in Anspruch [5]. Die Entwicklung in diesem Bereich wird zum einen durch die gestiegenen Speicherressourcen und Übertragungskapazitäten begünstigt und liegt zum anderen an der zunehmenden Verbreitung von digitalen Kameras in Mobiltelefonen und anderen Kleingeräten. Während der Großteil der Videos im WWW - etwa in Videoportalen wie YouTube - unterhaltenden Charakter besitzen, wird der Wissensvermittlung durch audiovisuellen Medien eine wachsende Bedeutung zugesprochen [9, 12]. Zu den aus Film und Fernsehen bekannten Formaten des Dokumentarfilms, der Reportagen und des Interviews, sind beispielsweise die Formate der Vorlesungsaufzeichnungen und des Screencast hinzugekommen. Im Lehrbetrieb können Videos entweder als Äquivalent oder als Supplement zur Präsenzlehre eingesetzt werden. Dabei stehen audiovisuelle Lernressourcen den Lernenden dauerhaft für die Erarbeitung oder Nachbereitung des Lernstoffes zur Verfügung. Ein weiterer Vorteil gegenüber dem Präsenzunterricht ist die orts- und zeitunabhängige Verfügbarkeit der Lernressourcen. Im Kontrast zu ande-

ren Online-Lernmedien, für welche die genannten Vorteile gleichfalls zutreffen, eignen sich Videos insbesondere zur Vermittlung realitätsnaher Situationen und anschaulicher Visualisierungen. Die visuelle Komponente bietet gegenüber rein Audioinformationen eine bessere Orientierung durch das graphische Feedback der aktuellen zeitlichen Position.

## 4 Problem

Grenzen des Einsatzes audiovisueller Medien bedingen sich jedoch durch aufwendige Produktionsprozesse. Das internationale Forschungsprojekt Opacast Matterhorn hat sich dieses Problems angenommen und bietet bereits eine funktionierende Alpha-Version als Lösung an [18].

Interaktivität zwischen Lernenden, zwischen Lernenden und Betreuern und zwischen Usern und System [11] ...

Carley et al. (1998) haben eine Untersuchung über die Interaktion und Organisationsdesign und die Auswirkungen auf die Leistung der Organisation durchgeführt, wobei eine Organisation als aus intelligenten, adaptiven Akteuren bestehend charakterisiert ist. (Azizi Ghanbari, 2009) In einer Studie durch Anwendung der Multiagententechnologie bzw. Verteilter Künstlicher Intelligenz in computerbasierten Lehr- und Lernsystemen auf theoretischer und empirischer Ebene entspricht die „Organisation“ der Schulklassen- bzw. Lerngruppenstruktur, die „Agenten“ sind, die Schüler und der Lehrer. Gegenüber Carley et al. besteht jedoch ein entscheidender Unterschied bezüglich der Aufgabe der Organisation: Während es sich dort um eine gemeinschaftliche Entscheidung auf Basis von vorliegenden Informationen handelt, besteht im diesem Vorhaben die Aufgabe in der (nachprüfbar) Wissensaufnahme durch die einzelnen Benutzer. Um dies implementieren zu können wird ein einfaches Modell zur Wissensdarstellung, zur Wissensübertragung und zum Wissensvergleich benötigt.

Im Vergleich zu (Hyper-)Texten, die meist nur von einer einzelnen Person konsumiert werden, sind Filmvorführungen seit je her ein Ereignis an dem mehrere Personen teilhaben. In den Anfängen des Films und der Filmvorführungen (1894) standen begrenzte technische Ressourcen, wie Projektoren und Filmrollen, sowie Filmvorführungsstätten, einem wachsenden Interesse von Schaulustigen gegenüber. Vorführung für nur eine einzige Person widersprachen den ökonomischen Interessen der Lichtspielbetreiber und waren auch nicht im Sinne der Filmschaffenden, die mit ihren Werken eine große Öffentlichkeit

erreichen wollten. Die gemeinsame Anteilnahme an den Vorführungen der Filmtheater ist bis heute ein fester Bestandteil der Filmkultur. Hingegen sind digitale Lernszenarien von asynchroner Kommunikation bestimmt, so dass auch Videos in Lernplattformen nur selten von mehreren Lernenden gleichzeitig an einem Rechner angesehen werden.

Bevor die Methoden der *social networks* in Lernplattformen Einzug hielten, war dort ein ganz ähnlich gelagerter kultureller Bruch zu beobachten. Das in unserer Kultur verankerte Lernen in Gruppen [1] innerhalb des abgesteckten Bereichs einer Lernplattform wurde technologisch verhindert.

## 5 Kollaboratives Lernen mit Videos?

Wenngleich also asynchrone Kommunikationsszenarien bezeichnend für *social networks* und auch Lernplattformen sind, möchten wir lebendig wirkende Lösungen sowohl bei der Wiedergabe, als auch kollaborativen Auseinandersetzung mit den im Video behandelten Lerninhalten erreichen. Mit lebendig meinen wir sowohl die rezeptiven, als auch die produktiven Prozesse beim Lernen [?]. Zu den rezeptiven Prozessen zählen beispielsweise Nutzer-Fußspuren [13], persönliche Annotationen [20, 21], die Verschlagwortung der Inhalte (Live Tagging), *ratings*, *following* [17] und Feedback, in wie fern der Lernstoff verstanden wurde. Ergebnis der produktiven Prozesse sind die von außen sichtbaren „Produkte“ der Lernenden in Form von öffentlich gemachten Annotationen [21], Kommentaren, Diskussions-Threads, eingefügten Hyperlinks, Anreicherungen mit anderen Lernressourcen und auch eigenproduzierten Videos. Der Focus der Aufmerksamkeit wird vom Zugang zum Video hin zur Kommunikation mit anderen Menschen gelegt. Dies bringt eine Vermischung der Grenzen zwischen Produzenten und Konsumenten von interaktiven Videoinhalten mit sich und steht damit ganz im Zeichen des Web 2.0. Der Monolog wird zum Dialog. Die Editierbarkeit von videobasierten Webinhalten soll in Anlehnung an Tim Berners-Lee der gleiche Stellenwert zukommen, wie dem Browsen durch das Web [4]. Aus Sicht des Rezipienten und aus Entwicklersicht gleichen die derzeitigen Lernvideos, ob nun als Video-Podcast oder Screencast, einem unantastbarem Atom, dessen Interaktionen auf Steuerungsfunktionen *play*, *pause*, *stop* sowie dem Springen auf der Zeitleiste beschränkt sind. Am Beispiel des Hyperlinks, als strukturell verbindendes Interaktionselement, wird dieses Defizit im Vergleich zu einzelnen Wort- oder Bildbereichen, die seit jeher als Ausgangspunkt für Hyperlinks fungieren, besonders deutlich. Videos sind die „toten Endknoten“ [6] im Netz des Hypermediums, von dem keine Verknüpfungen und

Interaktionen ausgehen.

Ursächlich dafür ist die modellhafte Repräsentation von Videos als Knoten, statt als kontinuierliche Folge von Einzelbildern. Die unzureichende Berücksichtigung der zeitlichen Dimension verhindert zum einen die Adressierung einer zeitlichen Position im Video und unterbindet zum anderen weiterführende zeitbezogene Benutzerdialoge [22]. Dass die derzeitigen technischen und gestalterischen Lösungsansätze dem Interaktionspotential von Videos noch nicht im vollem Umfang gerecht werden, bestätigen Hammoud, Shaul und Seidel [12, 22, 24].

Doch wie können Lehrkräfte oder Entwickler von Lernplattformen das Potential interaktiver Lernvideos nutzen? Bisweilen fehlen didaktisch sinnvolle Konzepte und einfach zu bedienende technische Hilfsmittel [9]. Insbesondere die Verknüpfung von technischen Lösungsmöglichkeiten in bestimmten didaktischen Problemen beim Lernen mit Videos ist für Lehrkräfte und Entwickler ein komplexes Aufgabenfeld. Die sprichwörtliche Interdisziplinarität lässt sich anhand der bis hier hin implizit angesprochenen Forschungsbereiche erkennen: Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), Hypervideo, Human Computer Interaction (HCI), . . . und Usability. Ohne eine adäquate wissenschaftliche Methodik kann der Frage nur unzureichend nachgegangen werden.

## 6 Methode

Die von uns gewählte Methode fußt auf der Mustertheorie des Architekturtheoretikers Christopher Alexander [2, 3, 16]. Muster sind Lösungen für ein Problem im Kontext oder mit Alexanders Worten ausgedrückt: „Each pattern describes a problem which occurs over and over again in our environment, and then describes the core of the solution to that problem, in such a way that you can use this solution a million times over, without ever doing it the same way twice.“ [2]. Eine strukturierte und systematische Sammlungen solcher Mustern bildet eine Mustersprache. Die Bezeichnung als Sprache rührt einerseits daher, dass die Entfaltung von Mustern als strukturelle Formensprache verstanden werden kann und andererseits Muster als ein Vokabular in der Kommunikation von Laien und Experten fungieren.

In seinem Werk „A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction“ stellte Alexander Kernlösungen für typische Probleme der Konstruktion von Gebäude dar [2]. In der

Informatik übertrug Erich Gamma et al. das Konzept von Design Patterns als wiederverwendbare, abstrakte Lösung für häufig auftretende Probleme im Software-Design, insbesondere dem objektorientierten Software-Design [10]. Noch zuvor adressierte Draper und Norman 1986 „Interaction Design Patterns“ verbreitete Probleme der Benutzerfreundlichkeit und Barrierefreiheit, in dem sie erprobte Interaktionsmodelle und somit optimales Interaktionsdesign in einer Mustersprache dokumentierten [7]. Auf dem Gebiet der Pädagogik und Didaktik gibt es seit Mitte der 1990er Jahre regelmäßig Veröffentlichungen zu Pedagogical Patterns [14, 23, 26]. Einen guten Überblick zu den einzelnen Projekten gibt [8].

Speziell für das kollaborative Lernen mit Videos besteht der Vorteil in der Vermittlung von erfolgreichen Methodenwissen an Novizen durch die strukturierte Dokumentation kollektivem Wissens von Experten – und zwar über viele Anwendungsszenarien und Wissensdomänen hinweg. Durch die Verknüpfung einzelner Muster zu einer Mustersprache entsteht ein einheitliches Vokabular für Lehrende, Designer und Entwickler. Mustern dienen Lehrenden als ordnende Strukturen innerhalb der komplexer Zusammenhänge von Didaktik, Psychologie und Informatik. Hinzu kommt die Zeit- und Kostenersparnis bei der Konzeption und Entwicklung von E-Learning-Applikationen [25]. „Mustertheorie will helfen positive Lernumgebungen zu gestalten“, resümiert Helmut Leitner die Vorteile der Mustertheorie [16].

## 7 Mustergestaltung

Ziel ist die formale Beschreibung einer Präsentationsform für Design Patterns, die, durch zu bestimmende Strukturprinzipien, zu einer kohärenten Mustersprache zusammen wachsen. Typische Präsentationsformen in den architektonische Mustern von Alexander bestehen aus einem Name, der Problembeschreibung, einer Lösung und einer hinreichenden wissenschaftlichen Begründung einschließlich eines praxisrelevanten Beispiels [2]. Im Kontext der Anwendung interaktiver Videos innerhalb des kollaborativen Lernens, ist von einer wechselseitigen Bedingtheit technisch-interaktiver und didaktischer Erfordernisse auszugehen, die unter Umständen eine gesonderte Präsentationsform erfordern. Beispielsweise kann es für eine didaktische Problemstellung mehrere technische Lösungsmöglichkeiten in Form von Interaction Design Patterns geben und umgekehrt. Bereits an diesem schematischen Beispiel wird deutlich, dass Strukturprinzipien und Konzepte bestehender Mustersprachen nicht übertragbar sind und einer grundlegenden Neuerung bedürfen.

Einhergehend mit der Bestimmung einer geeigneten Präsentationsform für Muster des kollaborativen Lernens mit Videos steht die Identifikation von Mustern. Zur Erarbeitung einer fundierten und kohärenten Mustersprache haben wir zwei Vorgehensweisen. Erstens die Suche und Analyse existierender Muster und zweitens die Synthese neuartiger Muster.

**Analyse von Mustern** Welche Design Patterns existieren beim kollaborativen Lernen mit Videos? Im Focus dieser Fragestellung steht die Identifikation und Analyse existierender Design Patterns zum Zwecke der Definition einer kohärenten Mustersprache. Die Suche nach Muster ist dabei ein systematischer Entwicklungszyklus [19], bei dem unter Hinzunahme mehrerer Datenquellen ein ganzheitliches Bild der videobasierten Lehre und der Lernprozesse entsteht. Primärer Aspekt dieses Prozesses ist das Reverse Engineering von bestehenden Systemen, um Funktionalitäten zu ermitteln, die sich systemübergreifend als geeignete und authentische Szenarios im Lernen mit Videos bewährt haben.

**Synthese von Mustern** Welche interaktiven Bedienkonzepte lassen sich in das Medium Video zum Zwecke des gemeinschaftlichen Lernens transferieren? Im Mittelpunkt dieser Fragestellung steht also die Synthese neuer Design Patterns. Diese neuen Muster stellen entweder Kombinationen aus existierender Pedagogical und Interaction Patterns dar oder sie resultieren aus neu entwickelten Bedienkonzepten für das Medium Video. Kunert hat 2009 bereits einen Katalog von Design Patterns für das interaktive Fernsehen vorgelegt [15], deren Anwendungsmöglichkeiten innerhalb der Lehre zu überprüfen sind. Wir möchten allerdings betonen, dass wir synthetische Muster als Vorschläge verstehen. Ein Muster gewinnt erst durch seinen mehrmaligen erfolgreichen Gebrauch an Bedeutung und somit auch an Relevanz innerhalb der Mustersprache.

## 8 Fazit und Ausblick

...

## Literatur

- [1] *Networked Collaborative Learning: Social Interaction and Active Learning*. Guglielmo Trentin, 2009.

- [2] Christopher Alexander. *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. Oxford University Press, 1977.
- [3] Christopher Alexander. *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press, 1979.
- [4] Tim Berners-Lee. *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*. HarperCollins, New-York, 1999.
- [5] Matt Burke. *Ellacoya Data Shows Web Traffic Overtakes Peer-to-Peer (P2P) as Largest Percentage of Bandwidth on the Network*. Ellacoya, 2007.
- [6] Richard Benvard Craig Locatis, James Charuhas. Hypervideo. *Educational Technology Research & Development*, 38:41–49, 1990.
- [7] Donal A. Draper, Stephen W.; Norman. *User Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction*. CRC Press, 1986.
- [8] e teaching.org. Sammlungen von entwurfsmustern, März 2010.
- [9] Tobias Falke. Audiovisuelle medien in e-learning-szenarien. formen der implementierung audiovisueller medien in e-learning szenarien in der hochschule – forschungsstand und ausblick. In *E-Learning – Lernen im digitalen Zeitalter*, pages 224–235. Nicolas Apostolopoulos, Harriet Hoffmann, Veronika Mansmann, Andreas Schwill, 2009.
- [10] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, and John Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley, 1995.
- [11] Sharam Azizi Ghanbari. *Multiagentensysteme zur Analyse und Verbesserung von vernetztem, kooperativem Lernen*. Waxmann, Münster, 2008.
- [12] Raid I. Hammoud. *Interactive Video: Algorithms and Technologies*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
- [13] Markus Ketterl, Robert Mertens, and Oliver Vornberger. Vorlesungsaufzeichnungen 2.0. *Business*, pages 2–5.
- [14] Christian Kohls. E-learning-patterns – nutzen und hürden des entwurfsmusteransatzes. In *E-Learning – Lernen im digitalen Zeitalter*, pages 62–73. Nicolas Apostolopoulos, Harriet Hoffmann, Veronika Mansmann, Andreas Schwill, 2009.

- [15] Tibor Kunert. *User-Centered Interaction Design Patterns for Interactive Digital Television Applications*. Springer, 2009.
- [16] Helmut Leitner. *Mustertheorie*. Nausner & Nausner, 2007.
- [17] Erin Malone and Christian Crumlish. *Designing Social Interfaces: Principles, Patterns, and Practices for Improving the User Experience*. O'Reilly Media, 2009.
- [18] opencast project. opencast, März 2010.
- [19] Symeon Retalis, Petros Georgiakakis, and Yannis Dimitriadis. Eliciting design patterns for e-learning systems. *Computer Science Education*, 16(2):105–118, 2006.
- [20] J. Sack, H. & Waitelonis. Zeitbezogene kollaborative Annotation zur Verbesserung der inhaltsbasierten Videosuche. In T. Hampel S. Panke B. Gaiser, editor, *Good Tags – Bad Tags. Social Tagging in der Wissensorganisation*, pages 107–117, Münster, 2008. Waxmann.
- [21] Ronald Schroeter, Jane Hunter, and Douglas Kosovic. FilmEd - Collaborative Video Indexing, Annotation and Discussion Tools Over Broadband Networks. *mmm*, 00:346, 2004.
- [22] Niels Seidel. Web-basierte hypervideo-produktion. Master's thesis, Ulm University, 2008.
- [23] Helen Sharp, Mary Lynn Manns, and Jutta Eckstein. The pedagogical patterns project. *missing*, missing.
- [24] Nitzan Ben Shaul. *Hyper-Narrative Interactive Cinema: Problems and Solutions*. Nitzan Ben Shaul, 2008.
- [25] Jenifer Tidwell. *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*. O'Reilly Media, 2005.
- [26] TISIP. E-len: E-learning design patterns repository, Februar 2010.